

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 5月30日
Date of Application:

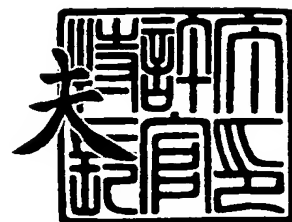
出願番号 特願2003-154617
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-154617]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2004年 1月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3004798

【書類名】 特許願

【整理番号】 EPS0749

【提出日】 平成15年 5月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 21/00
G03B 21/16
G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 北林 雅志

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079083

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 實三

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100094075

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 寛二

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100106390

【弁理士】

【氏名又は名称】 石崎 剛

【電話番号】 03(3393)7800

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷却装置、この冷却装置を備えた光学装置およびプロジェクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転駆動源の回転軸に軸支される羽根部材を有するファン本体と、このファン本体を収納する筐体とを備え、加熱された冷却対象に冷却空気を吹き付ける冷却装置であって、

前記筐体は、熱伝導性材料からなり、前記冷却対象で発生した熱を熱伝導により外部に放熱する放熱部を備えていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の冷却装置において、

前記筐体は、金属材料から構成されていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の冷却装置において、

前記筐体には、前記冷却対象と当接する当接面が形成されていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 4】 複数の色光を各色光毎に画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、各光変調装置と対向する複数の光束入射端面を有し各光変調装置で変調された色光を合成する色合成光学系と、各光変調装置および各光束入射端面の間に配置される複数の光学変換素子とを備えた光学装置であって、

前記色合成光学系の光束入射端面には、該光束入射端面に対向配置され、前記光変調装置および／または前記光学変換素子で発生した熱を伝導する熱伝導板が設けられ、

この熱伝導板は、請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の冷却装置を構成する筐体の放熱部と当接していることを特徴とする光学装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の光学装置において、

前記熱伝導板は、サファイアガラスまたは水晶であることを特徴とする光学装置。

【請求項 6】 請求項 4 または請求項 5 に記載の光学装置において、

前記冷却装置の筐体には、前記回転駆動源の回転軸に応じた位置に、前記色合成光学系を支持する台座が形成されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 7】請求項 6 に記載の光学装置において、
前記台座の支持面には、前記筐体に対する前記色合成光学系の姿勢を調整する膨出部が形成されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 8】請求項 4 ～請求項 7 のいずれかに記載の光学装置において、
前記筐体は、前記冷却装置の送風方向に沿って延出し、前記色合成光学系から射出された光束を拡大投写する投写レンズが取り付けられる投写レンズ取付部を備えていることを特徴とする光学装置。

【請求項 9】光源と、この光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、この光変調装置で形成された光学像を拡大投写する投写光学系とを備えたプロジェクタであって、

請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の冷却装置、または請求項 4 ～請求項 8 のいずれかに記載の光学装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 10】請求項 9 に記載のプロジェクタにおいて、
前記光源および前記光変調装置を含む光学系を収納する外装筐体を有し、
この外装筐体には、外部空気を取り込むための吸気用開口部が形成され、
前記冷却装置は、この吸気用開口部から離れた位置に配置され、
前記吸気用開口部には、取り込んだ空気をこの冷却装置に導くために、回転により取り込んだ空気を回転接線方向に吐出するシロッコファンが設けられていることを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フレームを有するファンを備えた冷却装置、この冷却装置を備えた光学装置、およびプロジェクタに関する。

【0002】

【背景技術】

従来、会議、学会、展示会等でのプレゼンテーションや、家庭でのホームシアター用途においては、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタが用いられている。このようなプロジェ

クタとしては、いわゆる三板式のプロジェクタが知られている。この三板式のプロジェクタは、光源と、この光源から射出される光束を複数の色光に分離する色分離光学系と、この色分離光学系で分離された各色光毎に光変調を行う複数の光変調装置と、各光変調装置で変調された変調光束を合成する色合成光学系と、この色合成光学系から射出された光束を拡大投写する投写レンズとを備えている。

【0003】

ここで、複数の光変調装置は、各光変調装置の画像形成領域の画素間で画素ずれが生じないように、相互に位置決めされている必要がある。このため、各光変調装置を相互に位置調整した後、色合成光学系に固定して一体化した光学装置が採用されている。また、光変調装置の画像形成領域は、投写レンズのバックフォーカス位置にないと鮮明な画像が形成できない。そこで、従来、側面L字状の構造体を用い、構造体の水平部のL字内側の面に光学装置を設置し、この水平部に立設される垂直部のL字外側の面に投写レンズを取り付けた構造が採用されている。このような光学装置によれば、プロジェクタの組立とは別に光学装置を製造することができるため、プロジェクタの組立工程の簡素化を図ることができる。

【0004】

ところで、このような光学装置は、光変調装置のほか、偏光板等の光学素子も一体的に設けられ、光変調装置、光学素子は熱に弱いものが多く、これらの光学部品を効率的に冷却する必要がある。このため、従来、構造体の水平部下面側に冷却ファンを配置し、水平部には孔を開けておき、冷却ファンから空気を吹き付けることにより、光学装置を冷却する構造が採用されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-100185

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような構造の光学装置では、冷却ファンから吹き付けられた空気によってのみ光学装置を冷却するので、光源の高輝度化に伴い増大する光

学装置の熱を、効率良く冷却できないという課題がある。

【0007】

本発明の目的は、冷却対象の冷却を効率良く行うことのできる冷却装置、この冷却装置を備えた光学装置およびプロジェクタを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の冷却装置は、回転駆動源の回転軸に軸支される羽根部材を有するファン本体と、このファン本体を収納する筐体とを備え、加熱された冷却対象に冷却空気を吹き付ける冷却装置であって、前記筐体は、熱伝導性材料からなり、前記冷却対象で発生した熱を熱伝導により外部に放熱する放熱部を備えていることを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、冷却対象で発生した熱は、冷却装置の筐体に伝導され、冷却装置の放熱部により放熱される。これによれば、ファン本体から冷却空気を吹き付けることによる冷却と、冷却装置の筐体に熱伝導し放熱部で放熱することによる冷却との2つの冷却システムにより冷却対象を冷却することとなる。従って、冷却対象を効率良く冷却することができる。

【0010】

本発明では、前記筐体は、金属材料から構成されていることが好ましい。

本発明によれば、金属は合成樹脂等の材料と比べて熱伝導率が高いので、合成樹脂等で形成された筐体を備えた冷却装置と比べて、冷却対象からの熱伝導効率を向上することができる。従って、放熱部への熱伝導効率を高め、放熱部による放熱を効果的に行うことができる。

【0011】

本発明では、前記筐体には、前記冷却対象と当接する当接面が形成されていることが好ましい。

本発明によれば、冷却対象で発生した熱は、筐体に形成された当接面を介して、筐体に伝導され、放熱部で放熱される。従って、冷却装置の筐体に冷却対象の熱を直接伝導させることができるので、熱伝導効率を向上でき、放熱による冷却

対象の冷却を一層効率的に行うことができる。

【0012】

また、本発明の光学装置は、複数の色光を各色光毎に画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、各光変調装置と対向する複数の光束入射端面を有し各光変調装置で変調された色光を合成する色合成光学系と、各光変調装置および各光束入射端面の間に配置される複数の光学変換素子とを備えた光学装置であって、

前記色合成光学系の光束入射端面には、該光束入射端面に対向配置され、前記光変調装置および／または前記光学変換素子で発生した熱を伝導する熱伝導板が設けられ、この熱伝導板は、前述の冷却装置を構成する筐体の放熱部と当接していることを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、前述の冷却装置と略同様の効果を奏することができる。すなわち、光学装置に備えられた光変調装置および／または光学変換素子の熱は、熱伝導板を介して、冷却装置の放熱部に伝導され放熱される。従って、ファン本体によって送風される冷却空気による冷却と、冷却装置の放熱部への伝導および放熱による冷却との2系統の冷却により、光学装置を効率良く冷却することができる。

【0014】

本発明では、前記熱伝導板は、サファイアガラスまたは水晶であることが好ましい。

本発明によれば、サファイアガラスおよび水晶は熱伝導性が高いので、光変調装置および／または光学変換素子に生じた熱は、熱伝導板に速やかに伝導される。これにより、光変調装置および／または光学変換素子の急激な温度上昇を防止でき、熱変性を抑制することができる。また、サファイアガラスおよび水晶の高い熱伝導性により、放熱部への熱伝導が速やかに行われるので、放熱による冷却効率を向上することができ、光学装置の冷却を一層効率良く行うことができる。さらに、サファイアガラスおよび水晶は、通常のガラスに比べ、入射された光束の透過率が高いので、光学装置に照射される光束の光量が減少することを防ぐことができる。

【0015】

本発明では、前記冷却装置の筐体には、前記回転駆動源の回転軸に応じた位置に、前記色合成光学系を支持する台座が形成されていることが好ましい。

本発明によれば、冷却装置の台座に光学装置の色合成光学系が支持されるので、冷却装置を色合成光学系の台座として利用することができる。これにより、色合成光学系を支持する部材を新たに設ける必要がないので、光学装置の構造を簡素化し、製造工数を削減して製造コストを削減することができる。また、台座部は、冷却装置の筐体において、回転軸に応じた位置に形成されているので、台座に支持される色合成光学系の各光束入射端面の熱伝導板に対して、略均等に冷却空気を送風することができる。従って、それぞれの熱伝導板に冷却空気を送風して略均等に冷却することができる。

【0016】

本発明では、前記台座の支持面には、前記筐体に対する前記色合成光学系の姿勢を調整する膨出部が形成されていることが好ましい。

本発明によれば、膨出部により色合成光学系の姿勢を調整して、照明光軸に対する適切な位置に色合成光学系を配置することができる。従って、色合成光学系の光束入射端面が傾斜していても、冷却装置に対して適切な位置に色合成光学系を取り付けることができる。

【0017】

本発明では、前記筐体は、前記冷却装置の送風方向に沿って延出し、前記色合成光学系から射出された光束を拡大投写する投写レンズが取り付けられる投写レンズ取付部を備えていることが好ましい。

ここで、投写レンズ取付部は、冷却装置に一体的に形成された構成でも、別体として取り付けられる構成でもよい。

本発明によれば、投写レンズは、冷却装置の筐体に設けられた投写レンズ取付部に取り付けられるので、投写レンズのバックフォーカス位置に精度良く色合成光学系を配置することができる。また、冷却装置により、光学装置と投写レンズとが連結されるので、両者を連結させる連結部材を新たに設ける必要がなく、部品点数の削減を図ることができる。さらに、投写レンズ取付部を冷却装置と一体

的に形成される場合では、投写レンズ取付部を冷却装置に取り付けるための取付部材や作業工数を削減することができる。一方、投写レンズ取付部を冷却装置とは別体として形成し、冷却装置に取り付ける場合では、投写レンズ取付部を冷却装置から外して、他の冷却対象、例えば、光源装置等の冷却に冷却装置を供することができる。従って、冷却装置の汎用性を高めることができる。

【0018】

また、本発明のプロジェクタは、光源と、この光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、この光変調装置で形成された光学像を拡大投写する投写光学系とを備えたプロジェクタであって、前述の冷却装置、または前述の光学装置を備えていることを特徴とする。

【0019】

本発明によれば、前述の冷却装置または前述の光学装置と略同様の効果を奏することができる。すなわち、光学装置だけでなく、プロジェクタの構成部品、例えば、光源装置等に冷却装置を採用することもでき、この場合においても、冷却装置によって効率良く冷却対象を冷却することができる。また、光学像の形成において重要な光学装置を効率良く冷却することができるので、プロジェクタの機能を安定化することができ、プロジェクタの構成部品における熱変性による短命化を防ぐことができる。

【0020】

本発明では、前記光源および前記光変調装置を含む光学系を収納する外装筐体を有し、この外装筐体には、外部空気を取り込むための吸気用開口部が形成され、前記冷却装置は、この吸気用開口部から離れた位置に配置され、前記吸気用開口部には、取り込んだ空気をこの冷却装置に導くために、回転により取り込んだ空気を回転接線方向に吐出するシロッコファンが設けられていることが好ましい。

本発明によれば、冷却装置による冷却対象の冷却に供される冷却空気は、シロッコファンにより送風される。ここで、冷却装置が光学装置に採用され、冷却装置に軸流ファンが採用されている場合、冷却装置は、色合成光学系に取り付けられる複数の光変調装置に対して同時に冷却空気を送風して冷却しなければならない

いため、送風面積の大きな軸流ファンを採用することが好ましい。一方、シロッコファンは、回転数が少なくても、大きな吐出圧を有し、軸流ファンに比べて静粛性が良い。このような構成とすることにより、冷却装置を吸気用開口部から離れた位置に配置して、冷却装置の軸流ファンの風切音が、プロジェクタ外に漏れることを防ぐことができ、静粛性のよいシロッコファンで外部空気を取り込み、高い吐出圧で軸流ファンに外部空気を送風し、光学装置の冷却を確実に行うことができる。従って、光学装置等の冷却対象の冷却を効率良く行うことができ、かつ、プロジェクタの静粛性を向上することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。

〔1. 第1実施形態〕

(1) 外観構成

図1には、第1実施形態に係るプロジェクタが示されている。プロジェクタ1は、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調し、スクリーン等の投写面上に拡大投写する。このプロジェクタ1は、図1に示すように、外装ケース2と、この外装ケース2から露出する投写レンズ3とを備えている。

【0022】

外装ケース2は、合成樹脂製の外装筐体であり、プロジェクタ1の本体部分を収納する。外装ケース2の上面には、プロジェクタ1の起動・調整操作を実施する複数のスイッチ21Aが設けられた操作パネル21が設けられている。外装ケース2の前面には、前方から見て左側部分に排気口22が形成されている。この排気口22の内部には、図示しない排気ファンが配置され、この排気ファンにより、プロジェクタ1内部を冷却した空気が排気口22からプロジェクタ1外部へと排出される。排気口22には、左右方向に延び、それぞれ平行に配列する複数の羽根板22Bを有するルーバ22Aが取り付けられている。このルーバ22Aは、排出される空気を整流するとともにプロジェクタ1内外間の遮光機能も備えている。また、外装ケース2の前面右側部分には、前面から上面に向かって切り欠き23が形成されており、この切り欠き23には、投写レンズ3の先端部分お

よびレバー 3 A が露出している。

【0023】

投写レンズ 3 は、プロジェクタ 1 の本体部分により画像情報に応じて変調された光学像を拡大投写する。この投写レンズ 3 は、筒状の鏡筒内に複数のレンズが収納された組レンズとして構成され、複数のレンズの相対位置を変更するレバー 3 A を備えている。このレバー 3 A は、投写像のフォーカス調整、および倍率調整可能に構成されている。

【0024】

(2) 内部構成

図 2 は、プロジェクタ 1 の本体部分に収納された光学ユニット 4 を模式的に示した図である。光学ユニット 4 は、光源装置 4 1 1 から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、投写レンズ 3 を介してスクリーン上に投写画像を形成するものである。

【0025】

光学ユニット 4 は、インテグレート照明光学系 4 1 と、色分離光学系 4 2 と、リレー光学系 4 3 と、光変調装置および色合成光学装置を一体化した光学装置 4 4 と、これら光学部品 4 1、4 2、4 3、4 4 を収納配置する図示しないライトガイドとに機能的に大別される。

【0026】

インテグレート照明光学系 4 1 は、光源から射出された光束を照明光軸直交面内における照度を均一にするための光学系である。このインテグレート照明光学系 4 1 は、光源装置 4 1 1、第 1 レンズアレイ 4 1 2、第 2 レンズアレイ 4 1 3、偏光変換素子 4 1 4、重畳レンズ 4 1 5 およびフィールドレンズ 4 1 6 を備えて構成される。

【0027】

光源装置 4 1 1 は、放射光源としての光源ランプ 4 1 7 と、リフレクタ 4 1 8 と、このリフレクタ 4 1 8 の光束射出面を覆う防爆ガラス 4 1 9 とを備えている。光源ランプ 4 1 7 から射出された放射状の光束は、リフレクタ 4 1 8 で反射されて略平行光束とされ、外部へと射出される。本発明の第 1 実施形態では、光源

ランプ417として、高圧水銀ランプを採用し、リフレクタ418として、放物面鏡を採用している。ここで、光源ランプ417としては、高圧水銀ランプに限らず、例えばメタルハライドランプやハロゲンランプ等を採用してもよい。また、リフレクタ418として放物面鏡を採用しているが、これに限らず、楕円面鏡からなるリフレクタの射出面に平行化凹レンズを配置した構成を採用してもよい。なお、光源装置411の構造については、後に詳述する。

【0028】

第1レンズアレイ412は、照明光軸方向から見て略矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成とされている。各小レンズは、光源ランプ417から射出された光束を部分光束に分割し、照明光軸方向に射出する。

第2レンズアレイ413は、第1レンズアレイ412と略同様の構成であり、小レンズがマトリクス状に配列された構成とされている。この第2レンズアレイ413は、重畳レンズ415とともに、第1レンズアレイ412の各小レンズの像を後述する光学装置44の液晶パネル441R、441G、441B上に結像させる機能を有する。

【0029】

偏光変換素子414は、第2レンズアレイ413からの光を略1種類の偏光光に変換するものであり、これにより、光学装置44での光の利用効率が高められている。

具体的に、偏光変換素子414によって略1種類の偏光光に変換された各部分光束は、重畳レンズ415によって最終的に後述する光学装置44の液晶パネル441R、441G、441B上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル441R、441G、441Bを用いたプロジェクタでは、1種類の偏光光しか利用できないため、ランダムな偏光光を発する光源ランプ417からの光束の略半分が利用されない。このため、偏光変換素子414を用いることにより、光源ランプ417から射出された光束を略1種類の偏光光に変換し、光学装置44における光の利用効率を高めている。なお、このような偏光変換素子414は、例えば、特開平8-304739号公報に紹介されている。

【0030】

色分離光学系 42 は、2 枚のダイクロイックミラー 421、422 と、2 枚の反射ミラー 423、424 とを備える。インテグレート照明光学系 41 から射出された複数の部分光束は、2 枚のダイクロイックミラー 421 により赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の色光に分離される。

リレー光学系 43 は、入射側レンズ 431 と、リレーレンズ 433 と、反射ミラー 432、434 とを備えている。このリレー光学系 43 は、色分離光学系 42 で分離された色光である青色光を、後述する光学装置 44 の液晶パネル 441 B まで導く機能を有している。

【0031】

この際、色分離光学系 42 のダイクロイックミラー 421 では、反射ミラー 424 を介してインテグレート照明光学系 41 から射出された光束のうち、緑色光と青色光とは透過し、赤色光は反射する。ダイクロイックミラー 421 によって反射した赤色光は、反射ミラー 423 で反射し、フィールドレンズ 416 を通って、赤色用の液晶パネル 441 R に到達する。このフィールドレンズ 416 は、第 2 レンズアレイ 413 から射出された各部分光束をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換するものであり、他の液晶パネル 441 G、441 B の光入射側に設けられたフィールドレンズ 416 も同様である。

【0032】

また、ダイクロイックミラー 421 を透過した青色光と緑色光のうちで、緑色光は、ダイクロイックミラー 422 によって反射し、フィールドレンズ 416 を通って、緑色光用の液晶パネル 441 G に到達する。一方、青色光は、ダイクロイックミラー 422 を透過してリレー光学系 43 を通り、さらにフィールドレンズ 416 を通って、青色光用の液晶パネル 441 B に到達する。

なお、青色光にリレー光学系 43 が用いられているのは、青色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長いため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ 431 に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ 416 に伝えるためである。なお、リレー光学系 43 には、3 つの色光のうち、青色光を通す構成としたが、これに限らず、例えば、赤色光を通す構成としてもよい。

【0033】

光学装置 44 は、入射された光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成する。この光学装置 44 は、色分離光学系 42 で分離された各色光が入射される 3 つの入射側偏光板 442 と、各入射側偏光板 442 の後段に配置される 3 つの視野角補正板 443 と、各視野角補正板 443 の後段に配置される光変調装置としての液晶パネル 441R、441G、441B および射出側偏光板 444 と、色合成光学装置としてのクロスダイクロックプリズム 445 とを備えている。

【0034】

光変調装置としての液晶パネル 441R、441G、441B は、入射側偏光板 442 および視野角補正板 443 を介して入射する光束を画像情報に応じて変調して射出する。これら液晶パネル 441R、441G、441B は、図示を略したが、それぞれ、液晶パネル本体と、この液晶パネル本体を内部に収納する保持枠 446（図 3 および図 4）とを備えている。液晶パネル本体は、例えば、ポリシリコン TFT をスイッチング素子として用いたものであり、対向配置される一对の透明基板内に液晶が密封封入されている。なお、保持枠 446 の構造は、後に詳述する。

【0035】

光学変換素子としての入射側偏光板 442 および射出側偏光板 444 は、一定方向の偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものであり、サファイアガラスにより構成された基板に偏光膜が貼付されたものである。このうち、入射側偏光板 442 は、色分離光学系 42 で分離された各色光のうち、一定方向の偏光光を透過させる。また、射出側偏光板 444 は、液晶パネル 441R、441G、441B から射出された光束のうち、所定方向の偏光光のみ透過させる。この射出側偏光板 444 において、透過させる偏光光の偏光軸は、入射側偏光板 442 における透過させる偏光光の偏光軸に対して直交するように設定されている。なお、射出側偏光板 444 の構造については、後に詳述する。

【0036】

視野角補正板 443 は、基板上に液晶パネル 441R、441G、441B で

形成される光学像の視野角を補正する機能を有する光学変換膜が形成されたものである。この視野角補正板 443 は、液晶パネル 441 R、441 G、441 B で生じる複屈折を補償する。そして、この視野角補正板 443 により、投写画像の視野角が拡大され、かつ投写画像のコントラストが向上する。

クロスダイクロイックプリズム 445 は、射出側偏光板 444 から射出され、各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成するものである。このクロスダイクロイックプリズム 445 には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4つの直角プリズムの界面に沿って略 X 字状に設けられ、これらの誘電体多層膜により 3つの色光が合成される。

以上説明した液晶パネル 441 R、441 G、441 B、射出側偏光板 444 およびクロスダイクロイックプリズム 445 は、一体的にユニット化されている。

【0037】

(3) 光学装置

図 3 には、光学装置 44 の斜視図が示されている。また、図 4 には、光学装置 44 の分解斜視図が示されている。

図 3 および図 4 に示すように、光学装置 44 は、液晶パネル 441、射出側偏光板 444 およびクロスダイクロイックプリズム 445 の他に、固定部材 447 と、放熱部材 449 と、冷却装置 5 とを備えている。なお、図 3 および図 4 では、3つの液晶パネル 441 のうち、代表して液晶パネル 441 G のみを図示し、他の液晶パネル 441 R、441 B の図示を省略する。

【0038】

保持枠 446 は、前述のように、液晶パネル 441 G を構成するもので、矩形板の外周に沿って立設される側壁を有する金属製の容器状に構成され、図示を略したが、内部に液晶パネル本体が収納され、容器開口部は、固定板によって塞がれている。この保持枠 446 は、アルミニウム等の熱伝導性金属によって形成されている。

保持枠 446 の上面には、複数の信号線が形成されたフレキシブルケーブル 446 D が挿通されており、このフレキシブルケーブル 446 D の一方の端部は、

保持枠 4 4 6 内部に収納した液晶パネル本体に接続され、もう一方の端部は、プロジェクタ 1 の動作を制御する図示しない制御基板に接続される。

保持枠 4 4 6 の光束入射側端面の略中央には、液晶パネル本体に光束を入射させるための開口 4 4 6 A が、液晶パネル本体の大きさに対応して形成されている。すなわち、開口 4 4 6 A は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 に入射される光束の光路を形成している。また、この開口 4 4 6 A の上下には、複数の溝 4 4 6 B が上下方向に形成されている。この溝 4 4 6 B は、液晶パネル本体から伝導された熱の放熱において、冷却空気に晒される表面積を広く確保して、冷却効率を上げるためのものである。溝 4 4 6 B の両脇、すなわち、保持枠 4 4 6 の 4 隅には、4 つの取付孔 4 4 6 C が形成されている。この取付孔 4 4 6 C を介して、保持枠 4 4 6 は固定部材 4 4 7 に取り付けられる。

【 0 0 3 9 】

固定部材 4 4 7 は、保持枠 4 4 6 を熱伝導板 4 4 8 に取り付けるための部材である。この固定部材 4 4 7 は、対象形状を為す一对の板状部材で構成されており、紫外線を透過する透明部材により形成されている。

それぞれの固定部材 4 4 7 の光束入射側端面における長手方向両端部には、先端が丸みを帯びたピン 4 4 7 A が形成されている。このピン 4 4 7 A は、円柱状に突出する基部 4 4 7 A 1 の先端に、この基部 4 4 7 A 1 より径の小さい円柱状の接着部 4 4 7 A 2 が形成されている。この接着部 4 4 7 A 2 の径は、前述した保持枠 4 4 6 の取付孔 4 4 6 C の径よりも多少小さく形成されており、接着部 4 4 7 A 2 は、取付孔 4 4 6 C に挿通され接着される。これにより、保持枠 4 4 6 を固定部材 4 4 7 に取り付けた場合、保持枠 4 4 6 と固定部材 4 4 7 との間には間隔が生じることとなる。この間隔は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 に対する焦点設定のための間隔であり、また、冷却空気が流通するための間隔である。なお、この間隔の長さは、固定部材 4 4 7 に保持枠 4 4 6 を取り付けの際に、自由に調整することができる。

また、それぞれの固定部材 4 4 7 には、互いに対向する面の略中央に、射出側偏光板 4 4 4 の位置に対応する切り欠き 4 4 7 B が形成されている。このような固定部材 4 4 7 は、熱伝導板 4 4 8 の光束入射側端面の幅方向両端部に、紫外線

硬化性の接着材によって、それぞれの固定部材 447 が互いに略平行となるように取り付けられる。

【0040】

熱伝導板 448 は、上下に長い略矩形状をした基板であり、白板ガラスよりも熱伝導性の高いサファイアガラスによって形成されている。この熱伝導板 448 の光束入射側端面の略中央には、偏光膜 444A が貼り付けられ、偏光膜 444A および熱伝導板 448 により、射出側偏光板 444 は構成されている。

このような熱伝導板 448 の光束射出側端面は、クロスダイクロイックプリズム 445 の光束入射側端面に取り付けられる。

なお、本実施形態では、熱伝導板 448 は、サファイアガラスによって形成されとしたが、水晶を用いてもよい。この場合、サファイアガラスによって形成される熱伝導板 448 と同様の熱伝導板を形成することができる。すなわち、水晶により、熱伝導性が高い熱伝導板を形成できる。また、通常のガラスに比べて軟化点が高く熱膨張係数が小さいため、高い耐熱衝撃性を熱伝導板に保持させることができる。さらに、水晶は、通常のガラスに比べ、不純物の含有量が少ないため光の吸収がなく、光の透過率が高い。このため、中央に貼り付けられる偏光膜 444A を透過した光束が吸収されて、光量が下がることを防ぐことができる。

【0041】

放熱部材 449 は、クロスダイクロイックプリズム 445 の上下面（光束入射端面と略直交する一対の端面）のうち上面 445A に、熱伝導性のゴム 7 を介して、取り付けられる。この放熱部材 449 は、アルミニウム等の熱伝導性金属によって、四角錐を水平方向に切り欠いた略角錐台形状に形成され、下底部分 449A の縦横寸法は、上面 445A の縦横寸法より大きく、また、上底部分 449B における縦横寸法は、上面 445A の縦横寸法より小さく形成されている。放熱部材 449 は、この上底部分 449B がクロスダイクロイックプリズム 445 の上面 445A に当接されるように、上下逆にして配置される。

また、放熱部材 449 は、クロスダイクロイックプリズム 445 と当接するとともに、熱伝導性のゴム 7 を介して、熱伝導板 448 の上端部分と接触している

。このため、熱伝導板 448 の熱は、ゴム 7 を介して放熱部材 449 に伝導され放熱される。

ここで、ゴム 7 は略三角柱状に図 4 に示したが、放熱部材 449 がクロスダイクロイックプリズム 445 の上面 445A に位置決めされ、ゴム 7 が上面 445A と放熱部材 449 の側面と当接されるように装着されたとき、ゴム 7 は、熱伝導板 448 が取り付けられる位置より膨出した形状をしている。このゴム 7 の膨出した面に対して熱伝導板 448 が取り付けられると、ゴム 7 は圧縮され略三角柱状とされるとともに、熱伝導板 448 と放熱部材 449 との密着が確保される。なお、本実施形態では、熱伝導性のゴム 7 を用いたが、熱可塑性・熱伝導性の接着剤等を用いてもよい。

【0042】

冷却装置 5 は、内部にファン本体 511（図 5 参照）を備え、冷却装置 5 の上面に形成された送風口 513 から光学装置 44 に冷却空気を送風して、光学装置 44 を冷却するものである。この冷却装置 5 は、クロスダイクロイックプリズム 445 の下面 445B に、取り付けられるとともに、放熱部材 449 と同様に、ゴム 7 を介して、熱伝導板 448 に当接される。

【0043】

図 5 には、冷却装置 5 の側面図が示されている。

図 5 に示すように、冷却装置 5 は、アルミニウム等の熱伝導率の高い材料によって形成されたフレーム 51 を備えている。

フレーム 51 は、ファン本体 511 を内部に収納する筐体として平面視略矩形に形成されている。ファン本体 511 は、図示しない回転駆動源であるファンモータと、このファンモータの回転軸 511A の周囲に径方向に形成された羽根部材であるファンブレード 511B とを備えている。このファンモータは、プロジェクタ 1 内に設けられた図示しない電源ユニットから電源コードを介して供給される電力によって、回転軸 511A を回転させ、この回転によりファンブレード 511B が冷却空気を上方に送風する。

フレーム 51 の底面には、ファン本体 511 により送風される冷却空気の吸気口 512 が形成されている。

フレーム 5 1 の上面には、台座部 5 2 と、4 つの送風口 5 1 3 と、投写レンズ 3 に設けられた垂直板 3 B を取り付けるための凸部 5 1 4 およびねじ溝 5 1 5 とが形成されている。

【0044】

台座部 5 2 は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 を支持する側面視略台形状の台座であり、フレーム 5 1 上面の略中央、すなわち、ファンモータの回転軸 5 1 1 A に応じた位置に、フレーム 5 1 と一体的に形成されている。この台座部 5 2 には、前述のように、熱伝導板 4 4 8 が当接される。このため、この熱伝導板 4 4 8 を介して射出側偏光板 4 4 4 の熱が、台座部 5 2 に伝導され放熱される。すなわち、台座部 5 2 は、射出側偏光板 4 4 4 の熱が伝導され、伝導された熱を放熱する放熱部でもある。

【0045】

台座部 5 2 の上面 5 2 A は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 が取り付けられる支持面であり、図 5 に示すように、中央部分が面外方向に膨出した形状となっている。この膨出部 5 2 1 は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 を支持固定する際に、入射光束に対するクロスダイクロイックプリズム 4 4 5 の姿勢を調整するための部分である。

また、台座部 5 2 の側面は、熱伝導板 4 4 8 の下端と当接される当接面 5 2 2 として形成されている。この当接面 5 2 2 は、下方に向かうにしたがって台座部 5 2 の水平方向に断面積が大きくなるように傾斜して形成されており、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 の寸法に多少の誤差が生じて、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 の光束入射側端面に取り付けられた熱伝導板 4 4 8 と当接面 5 2 2 とが当接されるように構成されている。

【0046】

送風口 5 1 3 は、ファン本体 5 1 1 から冷却空気が送風される開口であり、台座部 5 2 を囲むようにして、4 つ形成されている。すなわち、これら送風口 5 1 3 は、台座部 5 2 に支持されるクロスダイクロイックプリズム 4 4 5 に形成された 3 つの光束入射端面および光束射出側端面に対して、ファン本体 5 1 1 から略均等に冷却空気が送風されるように形成されている。

【 0 0 4 7 】

凸部 5 1 4 は、台座部 5 2 にクロスダイクロックプリズム 4 4 5 が支持された場合における光束射出側のフレーム 5 1 上面に、凸状に形成されている。この凸部 5 1 4 は、投写レンズ 3 に設けられた板状の投写レンズ取付部材である垂直板 3 B の下端に形成された凹部 3 C と係合される。

ねじ溝 5 1 5 は、垂直板 3 B の下端から略水平方向に延出した延出部 3 D に形成された孔 3 E に応じた位置に、フレーム 5 1 上面に形成されている。このねじ溝 5 1 5 には、孔 3 E を挿通したねじ 3 F が螺合する。

従って、凸部 5 1 4 と垂直板 3 B の凹部 3 C とが係合することにより、垂直板 3 B は、フレーム 5 1 上面に位置決めされる。この垂直板 3 B の位置決めの後、孔 3 E を挿通したねじ 3 F を、ねじ溝 5 1 5 にねじ止めすることにより、垂直板 3 B は冷却装置 5 に固定される。なお、凸部 5 1 4 およびねじ溝 5 1 5 は、フレーム 5 1 上面に適宜、必要数形成してよい。

【 0 0 4 8 】

図 6 には、光学装置 4 4 が取り付けられた冷却装置 5 近傍におけるプロジェクタ 1 の断面図が示されている。

図 6 に示すように、光学機器収納用筐体であるライトガイド 4 5 の底面と、プロジェクタ内部における外装ケース 2 の底面との間にはダクト 4 6 が形成されている。このダクト 4 6 は、図示を略したが、プロジェクタ 1 外部に対して開口し、冷却装置 5 から離れた位置にある吸気用開口部と通じており、この吸気用開口部に設けられシロッコファンにより、取り込まれたプロジェクタ 1 外部の空気が、ダクト 4 6 内を流通している。冷却装置 5 の底面に形成された吸気口 5 1 2 は、ダクト 4 6 に対して開口しており、冷却装置 5 のファン本体 5 1 1 により、吸気口 5 1 2 から、ダクト 4 6 内を流れる外部空気が矢印 A 方向に吸入され、送風口 5 1 3 から、光学装置 4 4 に向かって矢印 B の方向に送風される。送風された冷却空気は、熱伝導板 4 4 8 および熱伝導性ゴム 7 を介して射出側偏光板 4 4 4 から熱が伝導された台座部 5 2 を冷却しつつ、矢印 C 方向に上昇する。矢印 C 方向に上昇した冷却空気は二手に分かれ、一方が、保持枠 4 4 6 の光束入射側端面に沿って、矢印 C 1 方向に流通して保持枠 4 4 6 の前面を冷却する。また、もう

一方は、二つの固定部材 4 4 7 の間、すなわち矢印 C 2 方向を流通して、射出側偏光板 4 4 4 および保持枠 4 4 6 背面を下方から冷却する。冷却空気は、その後、矢印 D 方向に更に上昇し、熱が伝導された放熱部材 4 4 9 を冷却する。光学装置 4 4 の冷却に供された冷却空気は、排気口 2 2 (図 1) から図示しない排気ファンによって、プロジェクタ 1 外に排気される。

【 0 0 4 9 】

(4) 実施形態の効果

本実施形態によれば、以下のような効果がある。

(1-1)冷却装置 5 のフレーム 5 1 に一体的に形成された台座部 5 2 には、光学装置 4 4 のクロスダイクロイックプリズム 4 4 5 が支持される。このクロスダイクロイックプリズム 4 4 5 の光束入射端面に取り付けられた熱伝導板 4 4 8 には、射出側偏光板 4 4 4 が取り付けられており、この射出側偏光板 4 4 4 で発生した熱は、台座部 5 2 に形成された当接面 5 2 2 と当接する熱伝導板 4 4 8 および熱伝導性ゴム 7 を介して、台座部 5 2 に伝導され放熱される。これによれば、射出側偏光板 4 4 4 の熱は、ファン本体 5 1 1 からの送風による冷却と、熱が伝導された台座部 5 2 の放熱による冷却との 2 系統の冷却系により冷却されるので、射出側偏光板 4 4 4 に対して冷却空気を吹き付けて冷却する場合に比べ、射出側偏光板 4 4 4 を効率良く冷却することができる。

【 0 0 5 0 】

(1-2)冷却装置 5 は、金属材料によって形成されている。これによれば、金属は、合成樹脂等に比べて熱伝導率が高いので、冷却装置 5 では、射出側偏光板 4 4 4 の熱が熱伝導板 4 4 8 から、当接面 5 2 2 を介して、速やかに冷却装置 5 の台座部 5 2 に伝導させることができる。従って、合成樹脂等で形成された冷却装置と比べて、台座部 5 2 に効率良く熱を伝導することができる。また、熱を保持する面積を拡大して、冷却装置 5 による冷却効果を向上することができる。さらに、フレーム 5 1 が金属製であるので、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 を支持するのに必要な強度を確保することができる。

【 0 0 5 1 】

(1-3)射出側偏光板 4 4 4 が取り付けられた熱伝導板 4 4 8 は、台座部 5 2 の

当接面 5 2 2 に当接される。これによれば、熱伝導板 4 4 8 の熱が、熱伝導板 4 4 8 に当接された当接面 5 2 2 から台座部 5 2 に直接伝導される。従って、熱伝導板 4 4 8 から台座部 5 2 への熱の伝導効率を向上することができ、熱伝導板 4 4 8 を効率良く冷却することができる。

【0052】

(1-4) 射出側偏光板 4 4 4 が取り付けられる熱伝導板 4 4 8 は、サファイアガラスによって形成されている。ここで、サファイアガラスは、熱伝導性が高いので、射出側偏光板 4 4 4 に生じた熱が熱伝導板 4 4 8 に迅速に伝導されることとなる。これによれば、射出側偏光板 4 4 4 の急激な温度上昇を抑制でき、射出側偏光板 4 4 4 の熱変性を抑制することができる。また、サファイアガラスの高い熱伝導性により、冷却装置 5 への熱伝導が速やかに行われるので、台座部 5 2 への放熱およびファン本体 5 1 1 からの冷却空気の送風によって、効率良く射出側偏光板 4 4 4 を冷却することができる。また、サファイアガラスは、通常のガラスに比べ、入射光束の透過率が高いので、サファイアガラスによって形成された熱伝導板 4 4 8 を用いた場合、光学装置 4 4 に照射される光束が、熱伝導板 4 4 8 に吸収され、光束の光量が減少することを抑えることができる。なお、サファイアガラスの代わりに水晶を用いた場合にも、前述と略同様の効果を奏することができる。

【0053】

(1-5) 冷却装置 5 の台座部 5 2 にクロスダイクロイックプリズム 4 4 5 が支持される。これによれば、冷却装置 5 を光学装置 4 4 の台座として利用することができる。従って、クロスダイクロイックプリズム 4 4 5 を支持する部材を新たに設ける必要がないので、光学装置 4 4 の構造を簡素化し、製造工数を削減して製造コストを削減することができる。また、台座部 5 2 は、冷却装置 5 のフレーム 5 1 において、ファン本体 5 1 1 の回転軸 5 1 1 A に応じた位置に形成されている。これによれば、台座部 5 2 に支持されるクロスダイクロイックプリズム 4 4 5 の各光束入射端面に取り付けられた熱伝導板 4 4 8 に対して、均等に冷却空気を送風することができる。従って、それぞれの熱伝導板 4 4 8 に冷却空気を送風して、熱伝導板 4 4 8 および射出側偏光板 4 4 4 を均等に冷却することができる。

。

【0054】

(1-6)冷却装置5の台座部52には、支持されるクロスダイクロミックプリズム445の姿勢を調整するための膨出部521が形成されている。これによれば、微小な寸法の誤差が生ずることが多いクロスダイクロミックプリズム445の姿勢を調整して、射出側偏光板444から射出される光束に対して、適切な位置にクロスダイクロミックプリズム445を配置することができる。従って、クロスダイクロミックプリズム445の光束入射側端面が傾斜していても、冷却装置5に対して適切な位置にクロスダイクロミックプリズム445を取り付けることができる。

【0055】

(1-7)冷却装置5のフレーム51には、投写レンズ3に設けられた垂直板3Bを取り付ける凸部514およびねじ溝515が形成されている。これによれば、光学装置44の冷却に冷却装置5を用いる場合において、投写レンズ3を冷却装置5に取り付ける場合では、凸部514およびねじ溝515により、投写レンズ3の垂直板3Bを冷却装置5に取り付けることができる。また、光源装置等、他のプロジェクタ1の構成部品の冷却に冷却装置5を用いる場合では、これら凸部514およびねじ溝515を使わずに冷却装置5を取り付けて、該構成部品を冷却することができる。従って、冷却装置5の汎用性を向上することができる。なお、垂直板3Bを金属材料とすれば、さらに高い熱伝導冷却が可能となる。

【0056】

(1-8)プロジェクタ1内部における外装ケース2底面とライトガイド45底面との間には、ダクト46が形成されている。このダクト46には、外装ケース2において、冷却装置5から離れた位置に形成された図示しない吸気用開口部から、この開口部に設けられた図示しないシロッコファンにより、プロジェクタ1外部から取り込まれた外部空気が流通している。この外部空気は、ダクト46に開口した冷却装置5の吸気口512により取り込まれ、光学装置44の冷却に供される。これによれば、吸気用開口部から冷却装置5が離れているので、冷却装置5の風切音等の騒音が、プロジェクタ1外部に漏れることを防ぐことができる。

また、シロッコファンは、回転数が低くても大きな吐出圧を有し、静粛性も高いので、シロッコファンにより外部空気を冷却装置 5 に送風する構成により、プロジェクタ 1 の静粛性を高め、かつ、シロッコファンの高い吐出圧で冷却装置 5 に外部空気を送風して、冷却装置 5 による光学装置 4 4 の冷却を確実に行うことができる。さらに、プロジェクタ 1 の外装ケース 2 において、冷却装置 5 近傍に開口を設ける必要がない。従って、冷却装置 5 のファン本体 5 1 1 の音がプロジェクタ 1 外に漏れることを防ぐことができ、また、プロジェクタ 1 の外觀の設計自由度を向上することができる。

【0057】

〔2. 第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態に係わるプロジェクタについて説明する。第2実施形態のプロジェクタは、第1実施形態で示したプロジェクタと略同じ構成を備えているが、光学装置を冷却する冷却装置に、投写レンズを取り付ける取付部が一体的に形成されている点において、第1実施形態との相違点を有する。なお、以下の説明では、既に説明した部分と同一または略同一である部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0058】

図7には、第2実施形態に係わるプロジェクタ 1 に設けられた冷却装置 5 A が示されている。この冷却装置 5 A は、冷却装置 5 と略同じ構成となっており、内部にファン本体 5 1 1 が収納された筐体としてのフレーム 5 1 と、このフレームに一体的に形成され、光学装置 4 4 のクロスダイクロイックプリズム 4 4 5 を支持する台座部 5 2 とを備えている。また、冷却装置 5 A は、冷却装置 5 の凸部 5 1 4 およびねじ溝 5 1 5 の代わりに、フレーム 5 1 上面に形成された投写レンズ取付部としての取付部 5 3 を備えている。この取付部 5 3 は、投写レンズ 3 を位置決めして支持するものであり、光学装置 4 4 の光束射出側のフレーム 5 1 上面端部から略垂直に起立する板状体として形成されている。この取付部 5 3 により投写レンズ 3 が、光学装置 4 4 から射出される光束の光軸上に配置される。

【0059】

従って、本発明の第2実施形態によれば、前述の(1-1)～(1-8)と略同じ効果を

奏することができるほか、以下の効果を奏することができる。

(2-1)冷却装置 5 A には、投写レンズ 3 を位置決めして支持する取付部 5 3 が形成されているので、投写レンズ 3 のバックフォーカス位置に精度良くクロスダイクロックプリズム 4 4 5 を配置することができる。さらに、台座部 5 2 および取付部 5 3 により、光学装置 4 4 および投写レンズ 3 を、冷却装置 5 A に連結させることができるので、新たに両者を連結させる連結部材を設ける必要がなく、部品点数の削減を図ることができる

【0060】

〔3. 実施形態の変形〕

本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

前記各実施形態では、冷却装置 5、5 A は、光学装置 4 4 を冷却する構成としたが、他の構成部品の冷却に用いてもよい。例えば、プロジェクタにおける上記以外の熱源である光源装置 4 1 1 および電源ユニット等に採用してもよい。また、プロジェクタに限らず、電気機器の制御基板上に配置された IC 等の冷却に、本発明の冷却装置を採用してもよい。

【0061】

前記各実施形態では、冷却装置 5、5 A、保持枠 4 4 6 および放熱部材 4 4 9 はアルミニウム等の金属製材料から構成されとしたが、これに限らず、例えば、マグネシウム、チタン、銅等の金属製で構成したものでもよく、また、アルミニウム、マグネシウム、チタン、あるいはこれらを主材料とした合金等の金属によって構成してもよい。すなわち、熱伝導性の高い材料により構成されていれば、他の材料により構成してもよい。

【0062】

前記各実施形態では、冷却装置 5、5 A の台座部 5 2 はフレーム 5 1 と一体的に形成されとしたが、別部材として形成された台座部をフレームに取り付ける構成であってもよい。この場合、フレーム 5 1 内部に設けられたファン本体 5 1 1 に支障をきたした場合に、フレーム 5 1 部分を取り外して、修理および交換を行うことができる。なお、台座部 5 2 をフレーム 5 1 と一体的に形成すれば、フ

レーム 5 1 に台座部 5 2 を取り付ける工数を省略することができる。また、フレーム 5 1 と台座部 5 2 との間に接着剤等を介在しないので、台座部 5 2 に伝導された熱が、フレーム 5 1 に伝導されやすくすることができ、冷却効率を向上することができる。

【0063】

前記各実施形態では、熱伝導板 4 4 8 はサファイアガラスまたは水晶によって形成されたとしたが、他のガラス素材や、合成樹脂等から形成してもよい。すなわち、射出側偏光板 4 4 4 から射出される光束を透過し、射出側偏光板 4 4 4 で発生した熱を冷却装置の台座部および放熱部材に伝導できる素材であればよい。なお、サファイアガラスまたは水晶で形成すれば、光束の透過性がよく、熱伝導性の高い熱伝導板を作成することができる。

【0064】

前記各実施形態では、冷却装置 5、5 A および放熱部材 4 4 9 を光学装置 4 4 に取り付ける際に熱伝導性ゴム 7 を用いるとしたが、熱伝導性の接着剤等を用いてもよい。すなわち、冷却対象の熱が冷却装置に伝導されるように、冷却対象を冷却装置に取り付けるものであればよい。

【0065】

前記各実施形態では、固定部材 4 4 7 は、2 つの板状部材から構成されたとしたが、1 つの板状部材から構成し、この板状部材の四隅にピン 4 4 7 A が形成される構成としてもよい。なお、固定部材 4 4 7 を 2 つの板状部材から構成すれば、冷却装置 5 により下方から送風される冷却空気の流路を確保して、確実に射出側偏光板 4 4 4 を冷却することができる。

【0066】

前記各実施形態では、3 つの光変調装置を用いたプロジェクタ 1 の例のみを挙げたが、1 つの光変調装置のみを用いたプロジェクタ、2 つの光変調装置を用いたプロジェクタ、あるいは、4 つ以上の光変調装置を用いたプロジェクタにも適用可能である。

また、光変調装置として液晶パネル 4 4 1 を用いたが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調装置を用いてもよい。

さらに、前記実施形態では、光入射面と光射出面とが異なる透過型の光変調装置を用いていたが、光入射面と光射出面とが同一となる反射型の光変調装置を用いてもよい。

【0067】

前記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投写を行なうフロントタイプのプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを観察する方向とは反対側から投写を行なうリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係るプロジェクタを示す斜視図。

【図2】 前記第1実施形態における光学ユニットの光学系を模式的に示す図

。

【図3】 前記第1実施形態における光学装置および冷却装置を示す斜視図。

【図4】 前記第1実施形態における光学装置および冷却装置を示す分解斜視図。

【図5】 前記第1実施形態における冷却装置を示す側面図。

【図6】 前記第1実施形態における光学装置および冷却装置を示す部分断面図。

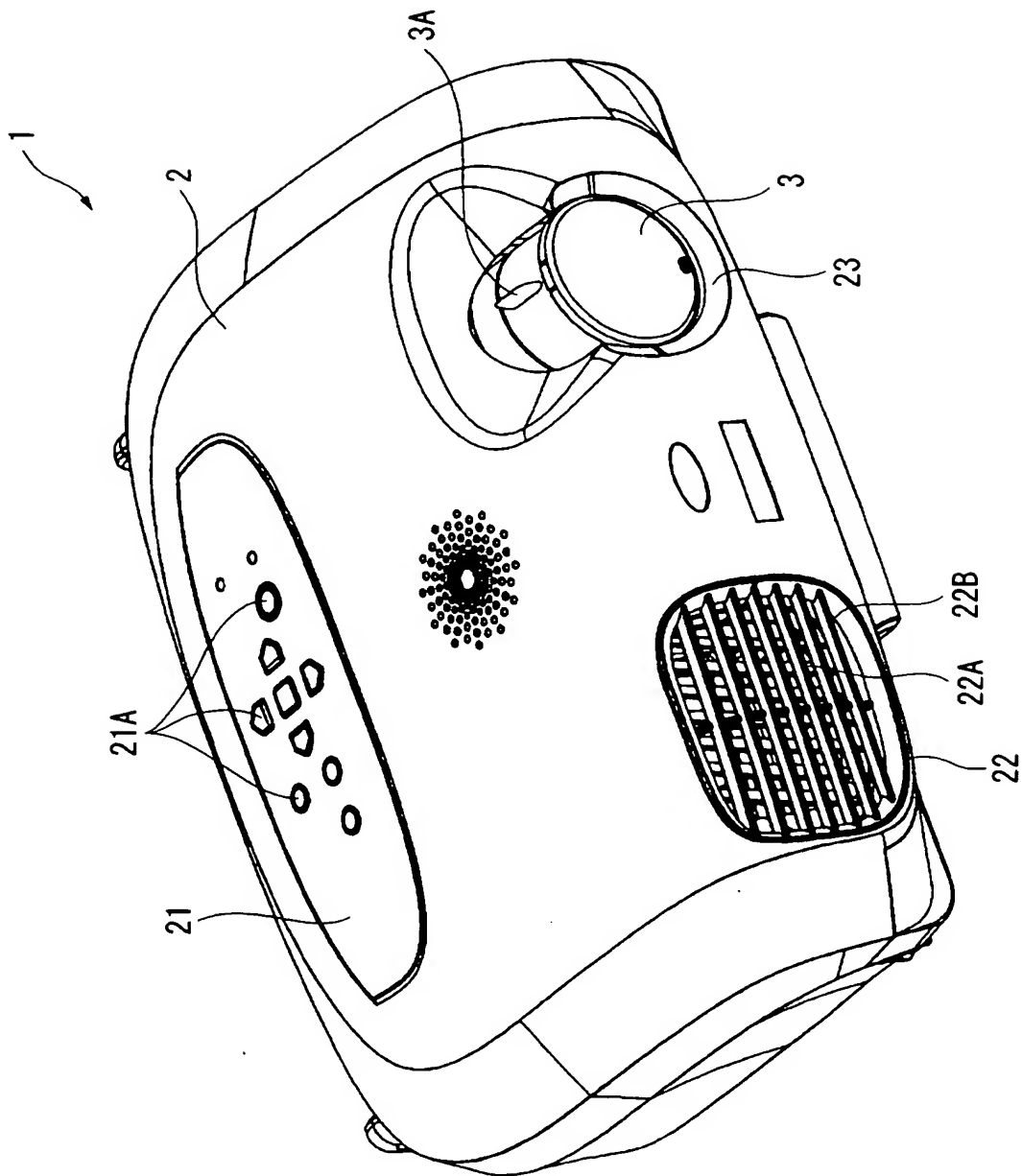
【図7】 前記第2実施形態における光学装置および冷却装置を示す部分断面図。

【符号の説明】

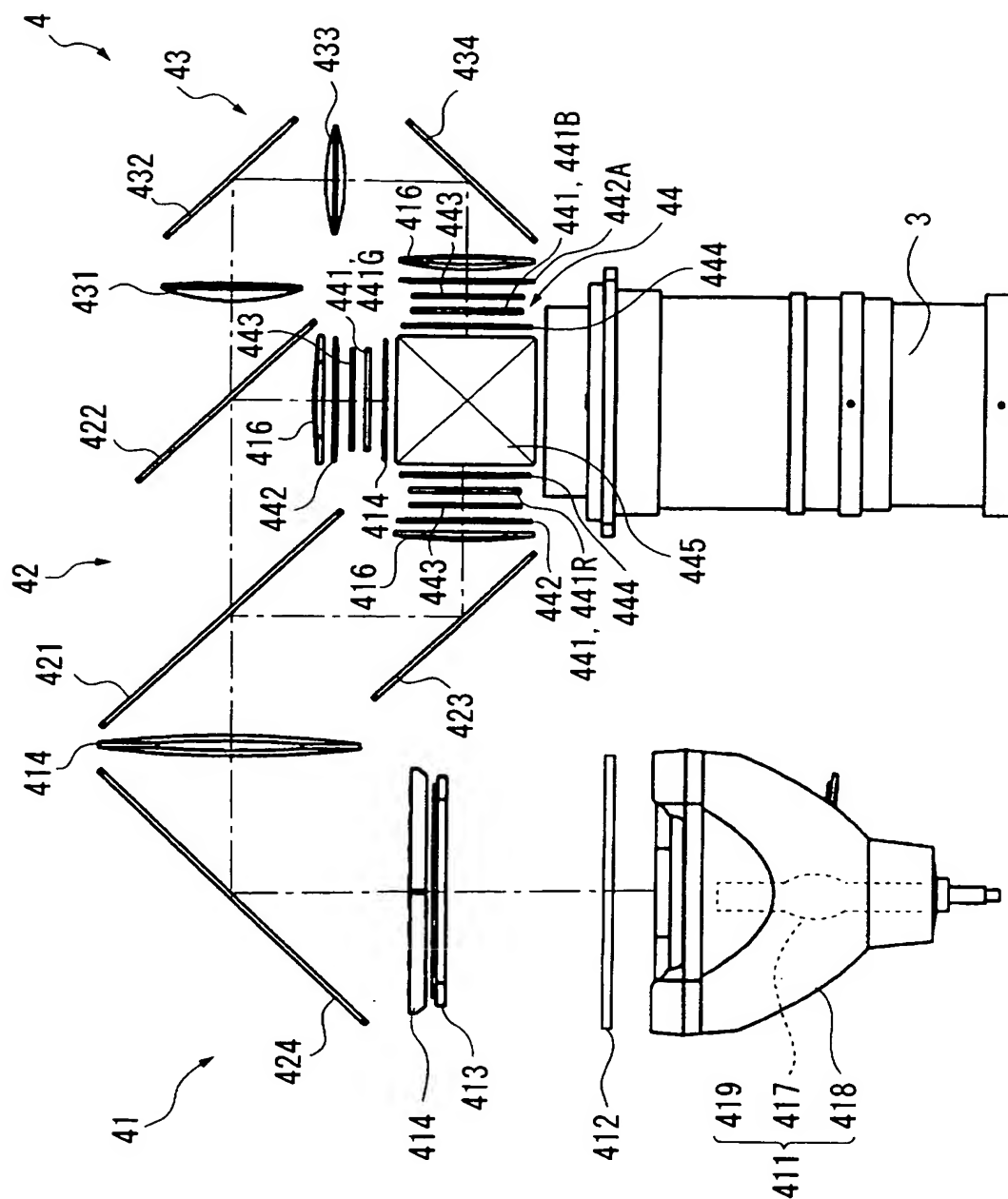
1…プロジェクタ、2…外装ケース（外装筐体）、5、5A…冷却装置、4
4…光学装置、51…フレーム（筐体）、52…台座部（放熱部、台座）、
52A…上面（支持面）、53…取付部（投写レンズ取付部）、417…光
源ランプ（光源）、441…液晶パネル（光変調装置）、444…射出側偏光
板（光学変換素子）、445…クロスダイクロイックプリズム（色合成光学系
）、448…熱伝導板、511…ファン本体、511A…回転軸、511B…
ファンブレード（羽根部材）、521…膨出部、522…当接面。

【書類名】 図面

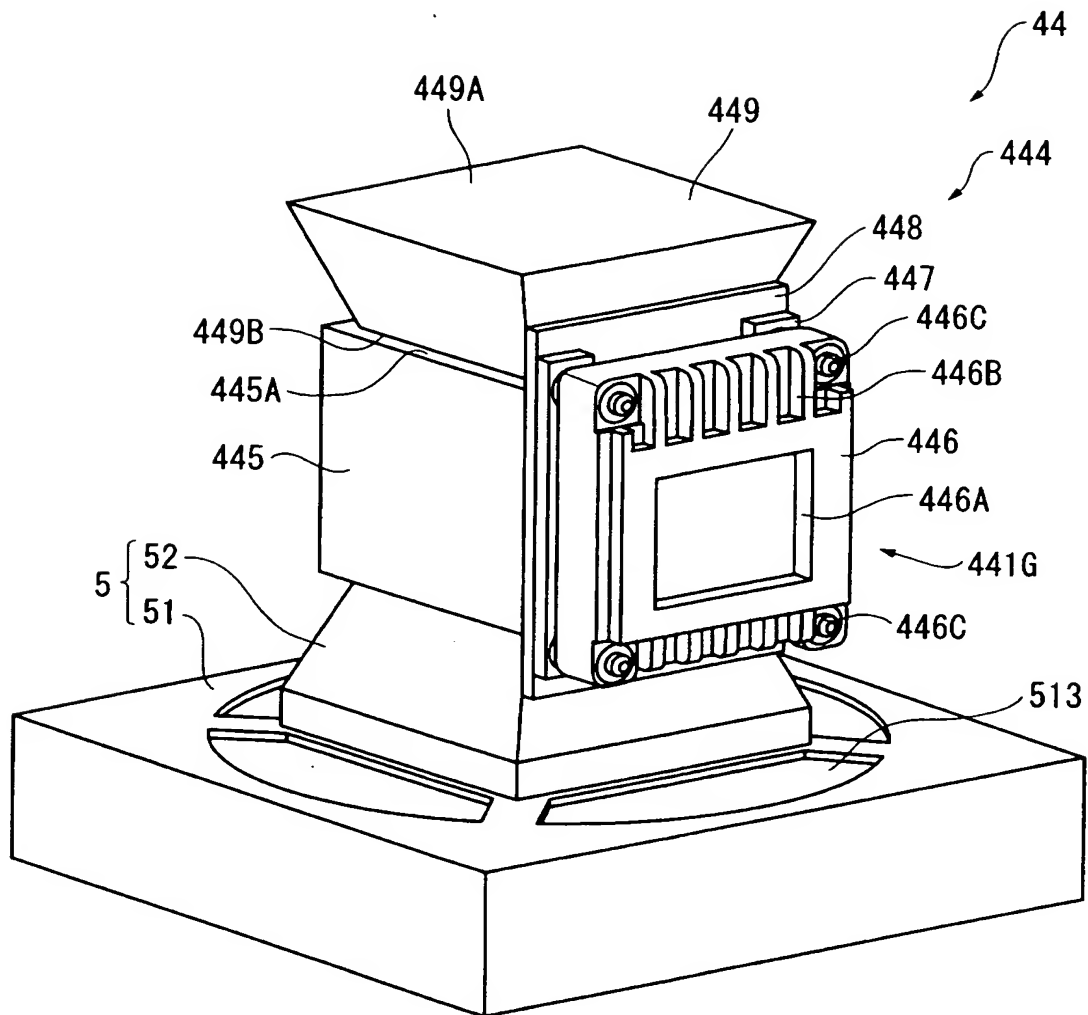
【図 1】



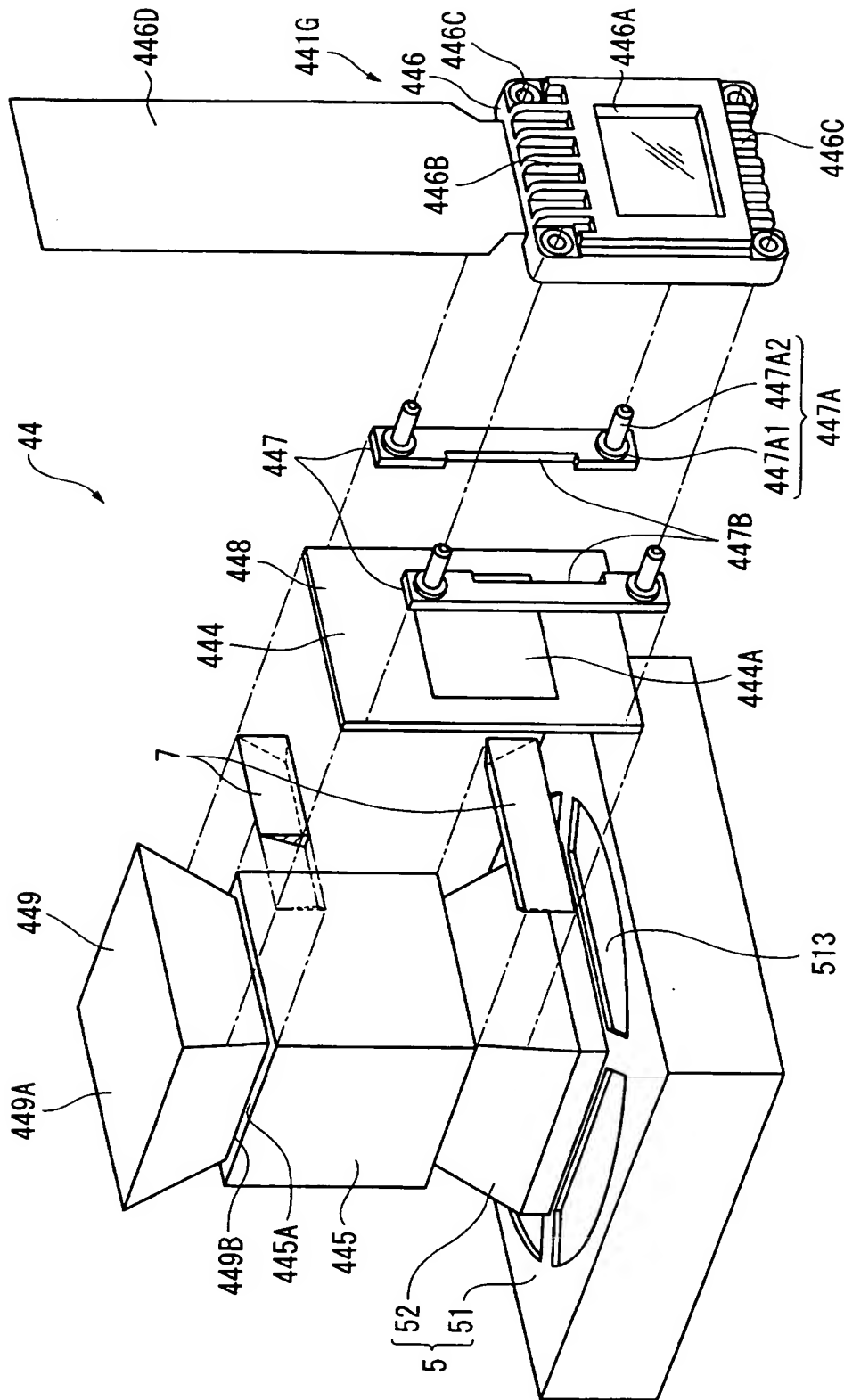
【図 2】



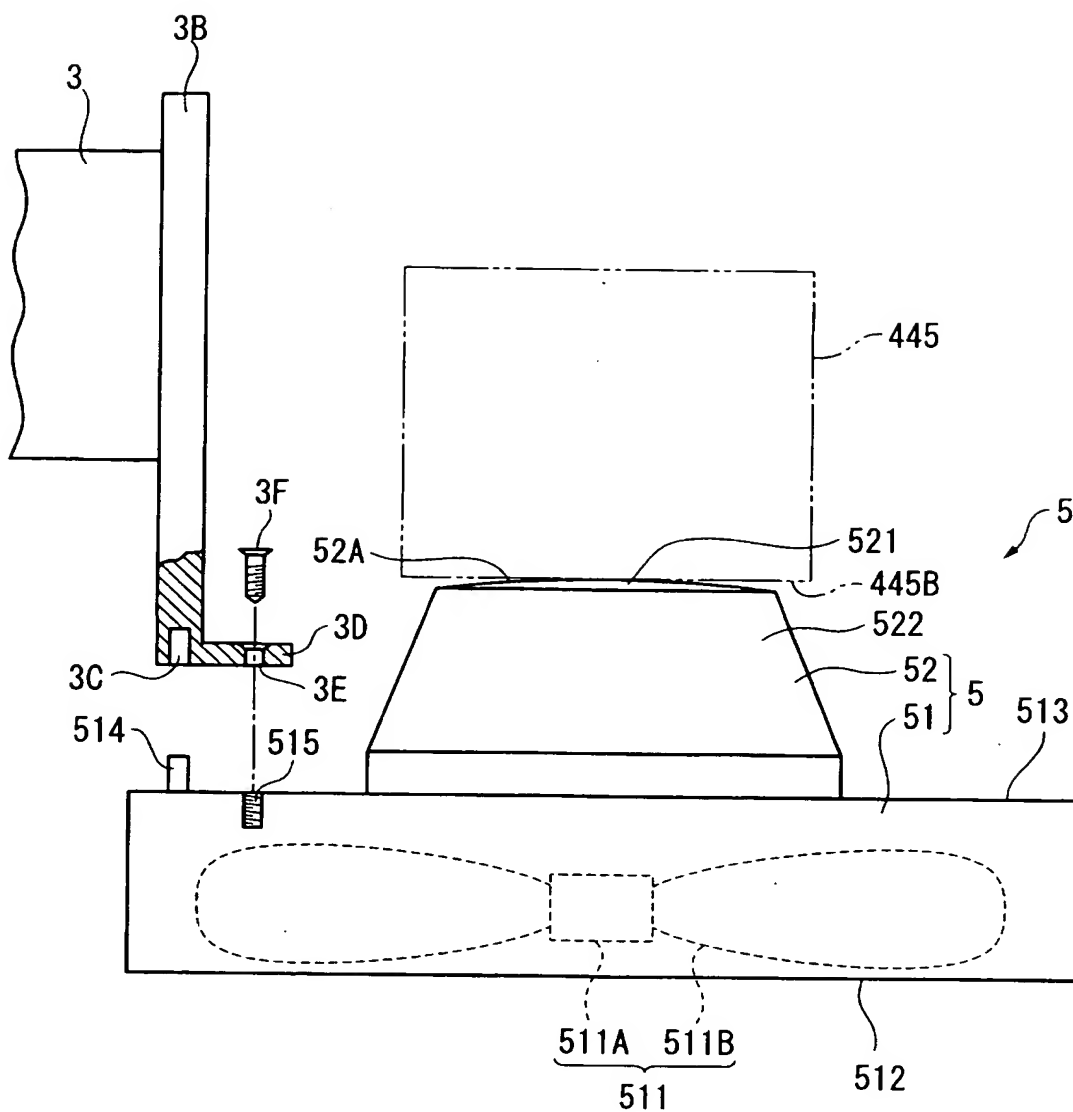
【図 3】



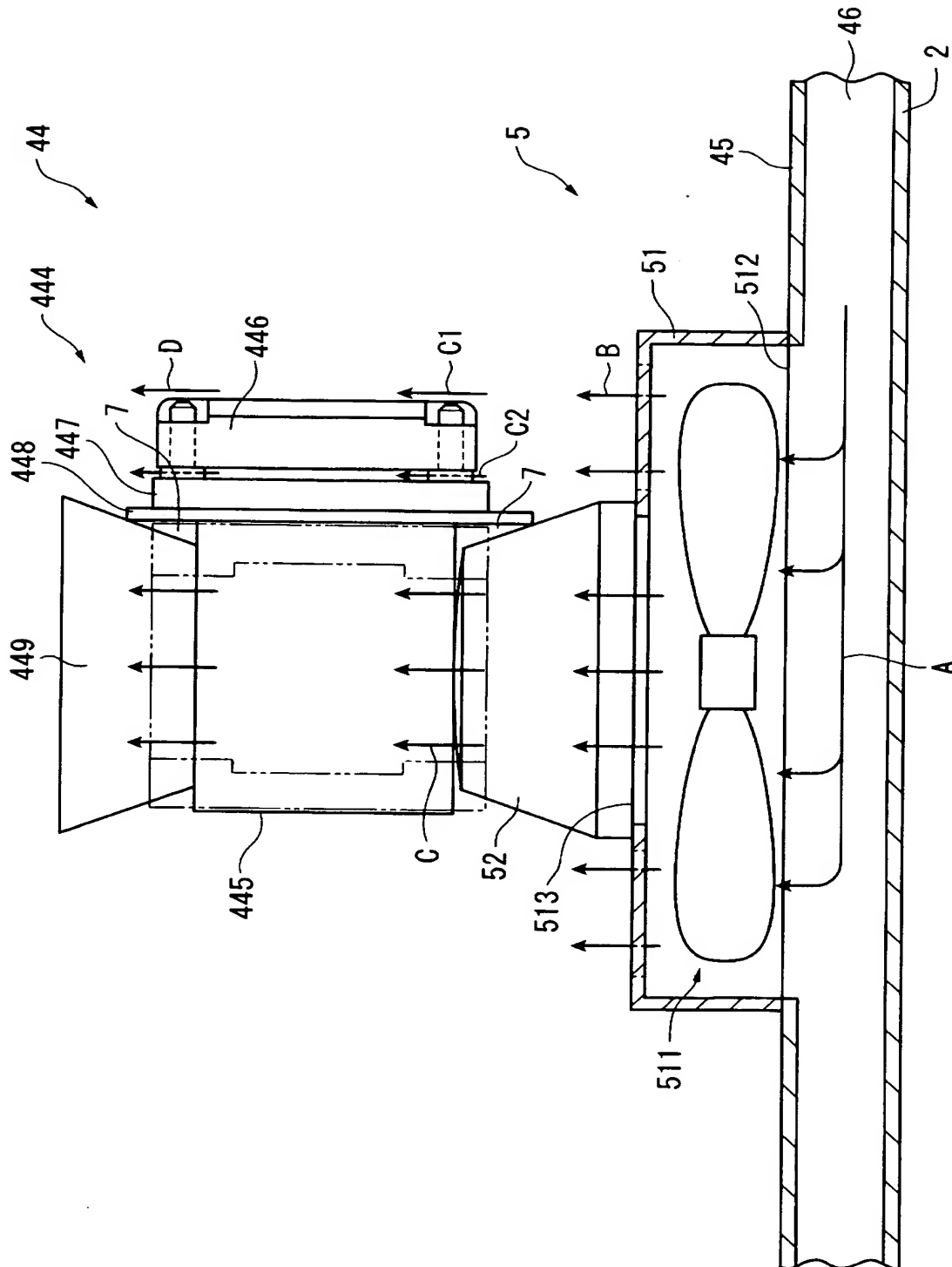
【図 4】



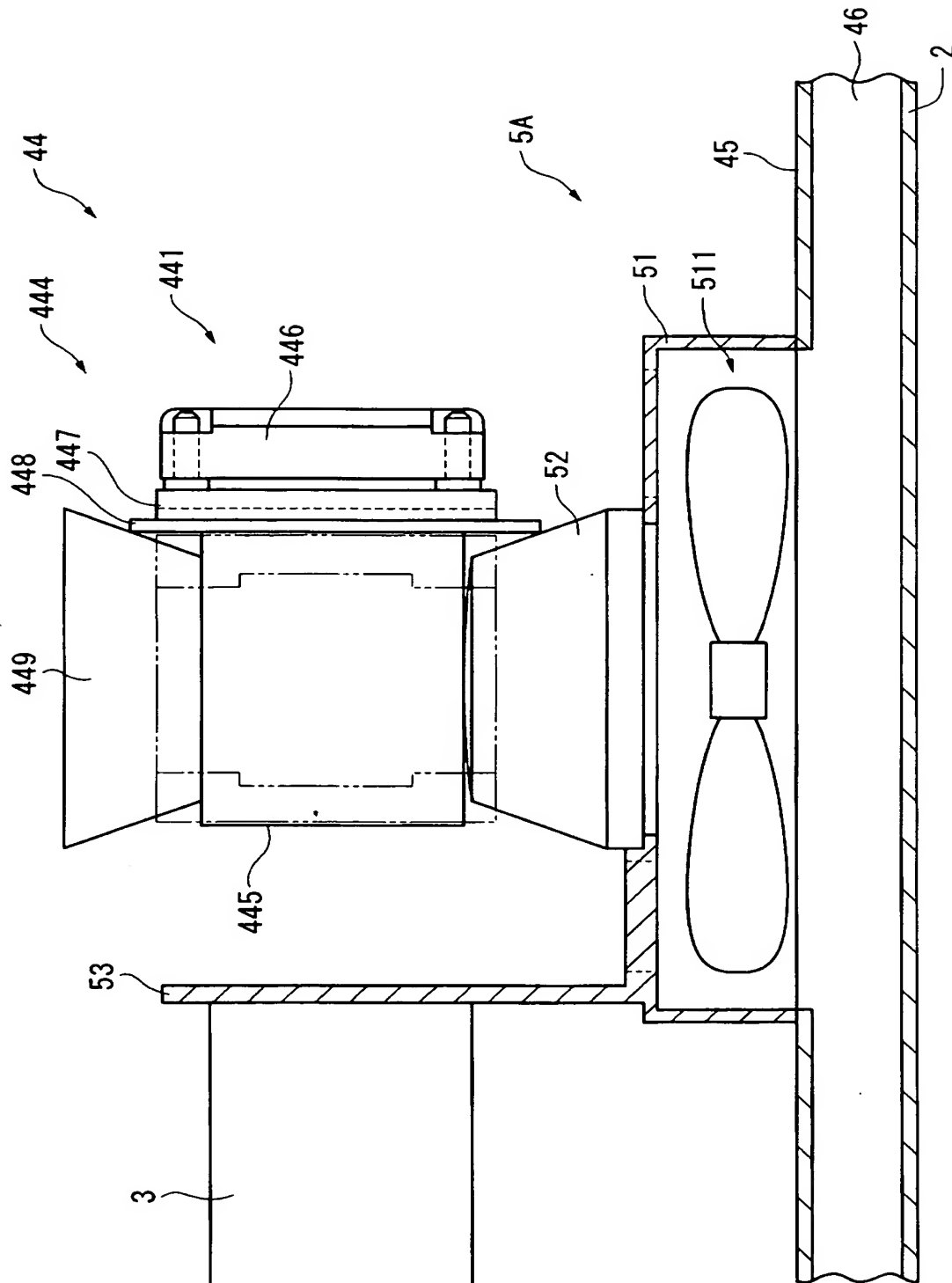
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷却対象の冷却を効率良く行うことのできる冷却装置、この冷却装置を備えた光学装置およびプロジェクタを提供する。

【解決手段】 冷却装置 5 は、内部にファン本体 5 1 1 を備える筐体としてのフレーム 5 1 と、このフレーム 5 1 上面に形成された台座部 5 2 とを備え、これらフレーム 5 1 および台座部 5 2 は、熱伝導性材料により形成されている。台座部 5 2 には冷却対象 4 4 が固定され、放熱部でもある台座部 5 2 は、冷却対象 4 4 からの熱が伝導され、伝導された熱を放熱する。また、冷却装置 5 に設けられたファン本体 5 1 1 は、冷却対象 4 4 に冷却空気を送風して冷却する。これにより、冷却対象 4 4 の熱は、ファン本体 5 1 1 からの冷却空気の送風により冷却されるとともに、冷却装置 5 の放熱部に伝導されて放熱されることによって冷却される。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 1 5 4 6 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社